

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

INFINEON TECHNOLOGIES AG
c/o Reinhard Skuhra Weise & Partner
Postfach 44 01 51
80750 München
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 09 November 2000 (09.11.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 99P1216P	
International application No. PCT/DE00/00625	International filing date (day/month/year) 01 March 2000 (01.03.00)

1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☒ the common representative

Name and Address INFINEON TECHNOLOGIES AG Zedlitz, Peter Postfach 22 13 17 D-80503 München Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address INFINEON TECHNOLOGIES AG c/o Reinhard Skuhra Weise & Partner Postfach 44 01 51 80750 München Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Yolaine CUSSAC
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
 United States Patent and Trademark
 Office
 Box PCT
 Washington, D.C.20231
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 03 October 2000 (03.10.00)	
International application No. PCT/DE00/00625	Applicant's or agent's file reference 99P1216P
International filing date (day/month/year) 01 March 2000 (01.03.00)	Priority date (day/month/year) 01 March 1999 (01.03.99)
Applicant STRÄUSSNIGG, Dietmar et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 28 August 2000 (28.08.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Henrik Nyberg Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	--

Translation
09/9/44/17

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 99P1216P	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/00625	International filing date (day/month/year) 01 March 2000 (01.03.00)	Priority date (day/month/year) 01 March 1999 (01.03.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04B 3/23		
Applicant INFINEON TECHNOLOGIES AG		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>6</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

RECEIVED
MAR 05 2002
Technology Center 2600

Date of submission of the demand 28 August 2000 (28.08.00)	Date of completion of this report 09 April 2001 (09.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/00625

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 2-5, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 1,1a, filed with the letter of 02 February 2001 (02.02.2001),
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-11, filed with the letter of 02 February 2001 (02.02.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig _____, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig 1/1, filed with the letter of 02 February 2001 (02.02.2001),
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. 12-14.
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/00625

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Closest prior art:

D1 (EP-A-0 498 369) provides a basis for the preamble to Claim 1. D1 shows a circuit arrangement for cancelling the echo that occurs during two-wire, four-wire conversion in a multicarrier system. The device contains an echo emulator (320) that provides an estimated echo signal in the time domain, the parameters of the echo emulator being adapted by means of a device (530), which works in the frequency domain.

2. Problem:

Providing an effective circuit configuration for cancelling the echo in a DMT system with two-wire, four-wire conversion.

3. Solution:

The proposed solution involves an inventive step due to the fact that the device (20) contains two linear models and one linear model to adapt the echo emulator, and also that coefficients determined from the non-linear model can be transferred to a non-linear unit of the echo emulator.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/00625

4. The amended Claim 1 is based on the original Claims 1, 2 and 4. Claims 2-6 are the original Claims 3 and 5-8.

The amended Claim 7 is based on the original Claims 9, 2 and 4.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/00625

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04B3/23

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 498 369 A (TELEBIT CORP) 12 August 1992 (1992-08-12) page 5, line 41 -page 6, line 39; figure 3 ---	1,4,9,13
A	US 5 778 055 A (PANETH ERIC ET AL) 7 July 1998 (1998-07-07) column 6, line 22 - line 64; figure 3 ---	
A	US 3 647 992 A (THOMAS EDMOND JOSEPH) 7 March 1972 (1972-03-07) column 2, line 16 - line 66 -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 July 2000

Date of mailing of the international search report

03/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bossen, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/00625



Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0498369	A	12-08-1992	AU 1054992 A	06-08-1992
			CA 2060250 A	05-08-1992
			JP 4354212 A	08-12-1992
US 5778055	A	07-07-1998	US 5627885 A	06-05-1997
			CA 2142388 A	15-08-1995
			EP 0667698 A	16-08-1995
			JP 8172383 A	02-07-1996
US 3647992	A	07-03-1972	NONE	

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 199p01216wo	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00625	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/03/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 01/03/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04B3/23		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts II <input type="checkbox"/> Priorität III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung 		
Datum der Einreichung des Antrags 28/08/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 09.04.2001	
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Staeger, R Tel. Nr. +49 89 2399 8124 	

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

2-5 ursprüngliche Fassung

1,1a eingegangen am 02/02/2001 mit Schreiben vom 02/02/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-11 eingegangen am 02/02/2001 mit Schreiben vom 02/02/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/1 eingegangen am 02/02/2001 mit Schreiben vom 02/02/2001

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/00625

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☒ Ansprüche, Nr.: 12-14
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt**

V. Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit und der erfinderischen Tätigkeit

1. Nächstliegender Stand der Technik:

D1 (EP-A-0 498 369) gibt die Basis für die Präambel des Anspruchs 1. D1 zeigt eine Schaltungsanordnung zur Kompensation des Echos, das auftritt bei der Zweidraht-Vierdraht Umsetzung in einem Multiträger System. Die Anordnung enthält einen Echoemulator (320), der im Zeitbereich ein geschätztes Echosignal bereitstellt, wobei die Parameter des Echoemulators adaptiert werden durch eine Vorrichtung (530), die im Frequenzbereich arbeitet.

2. Problem:

Bei einem DMT System mit Zweidraht-Vierdraht Umsetzung eine wirkungsvolle Schaltungsanordnung zur Echokompensation bereitzustellen.

3. Lösung:

Die vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit, aufgrund der Merkmale, daß die Vorrichtung (20) zur Adaption des Echoemulators zwei lineare Modelle und ein nichtlineares Modell enthält und daß vom nichtlinearen Modell ermittelte Koeffizienten an eine nichtlineare Einheit des Echoemulators transferierbar sind.

- 4.** Der geänderte Anspruch 1 basiert auf den ursprünglichen Ansprüchen 1, 2 und 4.
Ansprüche 2-6 = ursprüngliche Ansprüche 3, 5-8
Der geänderte Anspruch 7 basiert auf den ursprünglichen Ansprüchen 9, 2 und 4.

1

Beschreibung

Schaltungsanordnung zur Zweidraht-Vierdraht-Umsetzung bei einem DMT-System mit nichtlinearer Echokompensation

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Zweidraht-Vierdraht-Umsetzung bei einem DMT-System gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie aus der EP-A-0 498 369 bekannt.

10

Die US-A-3,647,992 offenbart eine Schaltungsanordnung zur Zweidraht-Verdraht-Umsetzung bei einem DMT-System, die mit einem digitalen Empfangsweg, einem digitalen Sendeweg sowie einem analogen Sende-Empfangsweg verbunden ist und die eine nichtlineare Echokompensation im Zeitbereich aufweist sowie eine Vorrichtung zur Adaption der nichtlinearen Echokompensation im Frequenzbereich aufweist.

15

Die US-A-5,778,055 offenbart eine nichtlineare Echokompensation im Zusammenhang mit einem analogen Telefonsystem.

20

[→ 1a]

1a

5 US 5,317,596 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung
zur Echokompensation bei einem mit diskreter Multiton-
modulation erzeugten Signal. Bekannterweise ist eine Voll-
duplex-Datenübertragung die gleichzeitige Übertragung von Da-
ten in zwei entgegengesetzten Richtungen mit teilweise über-
10 lappenden Frequenzbändern. Ein Echo tritt dabei durch das Ü-
bertreten eines zu übertragenden Signals in den am gleichen
Ort befindlichen Empfänger auf, wodurch ein von der Gegensei-
te empfangenes Signal überlagert und verfälscht wird. Bei-
spielsweise tritt ein Echo in einem Telefonnetzwerk auf, wenn
15 das von einem Nutzer transmittierte Signal durch die Hybrid-
schaltung in den Empfänger des Nutzers durchtritt. Diese Hyb-
ridschaltung kann auch als Echokanal bezeichnet werden. Ein
solcher Echokanal kann durch eine endliche Anzahl von Parame-
tern modelliert werden. Ein Echo-Kompensator schätzt daher
20 zuerst die Parameter und faltet dann linear die Schätzung mit
dem übertragenen Signal, wodurch das Echo emuliert wird. Das
so erhaltene emulierte Echosignal wird dann von dem empfange-
nen Signal subtrahiert, wodurch sich im Idealfall das reine
Signal ergibt.

25

Echo tritt hauptsächlich wegen nicht genau angepaßter Impe-
danzen an den Hybrid-Verbindern auf. Da die Impedanzen der
Übertragungsleitungen zeitabhängig und leitungsabhängig sind,
muß der Echo-Kompensator adaptiv sein. Ferner kann eine Echo-
30 Kompensation sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich ei-
nes Signals durchgeführt werden.

35

[→2]

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Zweidraht-Vierdraht-Umsetzung bei einem DMT-System, die mit einem digitalen Empfangsweg
5 (1), einem digitalen Sendeweg (2) sowie einem analogen Sende-
Empfangsweg (3) verbunden ist und die eine Echokompensations-
vorrichtung (12) im Zeitbereich aufweist, wobei
die Anordnung eine Vorrichtung (20) zur Adaption der Echokom-
pensation im Frequenzbereich aufweist, dadurch gekenn-
10 zeichnet, dass die Echokompensationsvorrichtung nichtli-
near ist; und die Vorrichtung (20) zur Adaption der Echokom-
pensation ein erstes lineares Modell (21), ein nichtlineares
Modell (22) sowie ein zweites lineares Modell (23) aufweist;
und die in der Vorrichtung (20) zur Adaption der Echokompen-
15 sation ermittelten Koeffizienten des nichtlinearen Modells in
eine nichtlineare Einheit (14) der Echokompensationsvorrich-
tung (12) transferierbar sind.
2. Schaltungsanordnung nach einem der vorangegangenen An-
20 sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrich-
tung (20) zur Adaption der Echokompensation die Adaption mit-
tels eines Pilottons durchführt.
3. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
25 dadurch gekennzeichnet, dass das erste lineare Mo-
dell (21) und das zweite lineare Modell (23) der Vorrichtung
(20) zur Adaption der Echokompensation jeweils durch eine
komplexe Zahl gebildet sind.
- 30 4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1-3, da-
durch gekennzeichnet, dass das nichtlineare Modell
(22) der Vorrichtung (20) zur Adaption der Echokompensation
durch eine Taylorreihe gebildet ist.
- 35 5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Taylorreihe des nichtlinearen
Modells (22) bis zum quadratischen Glied berechnet wird.

6. Schaltungsanordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorrichtung (20) zur Adaption der Echokompensation eine lineare Echokompensationsvorrichtung (18) im Frequenzbereich parallel geschaltet ist.

7. Verfahren zur Dämpfung von Echosignalen bei einer Schaltungsanordnung zur Zweidraht-Vierdraht-Umsetzung eines mit Multiträgermodulation mit orthogonalen Teilkanälen erzeugten Signals, wobei die Modellbildung im Frequenzbereich des Signals erfolgt, während die Echokompensation im Zeitbereich des Signals erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass die Echokompensationsvorrichtung nichtlinear ist; und die Vorrichtung (20) zur Adaption der Echokompensation ein erstes lineares Modell (21), ein nichtlineares Modell (22) sowie ein zweites lineares Modell (23) aufweist; und die in der Vorrichtung (20) zur Adaption der Echokompensation ermittelten Koeffizienten des nichtlinearen Modells in eine nichtlineare Einheit (14) der Echokompensationsvorrichtung (12) transferiert werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Modellbildung der Nichtlinearitäten unter Verwendung eines Pilottons erfolgt.

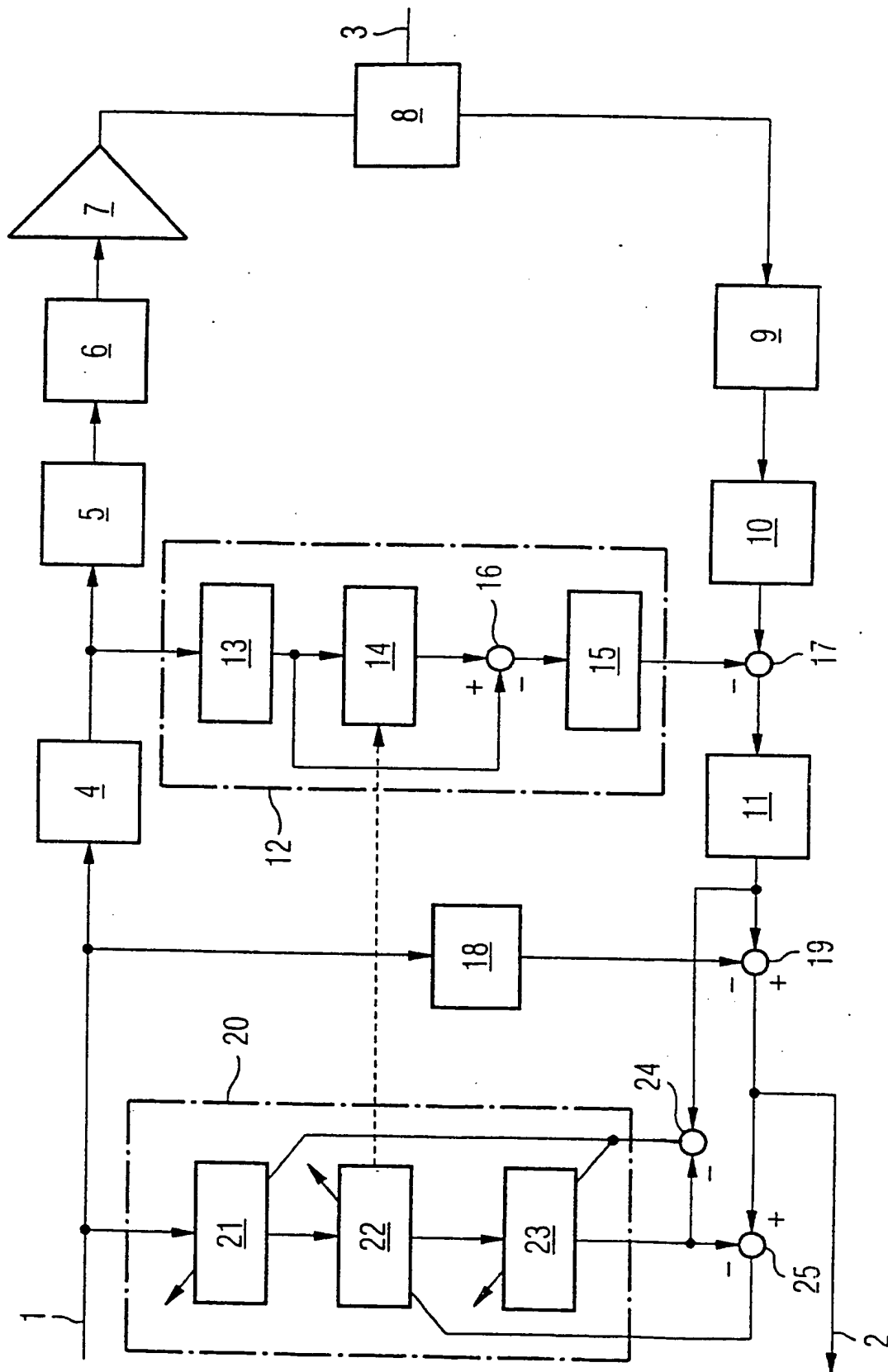
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Nichtlinearitäten durch eine Taylorreihe abgebildet werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Taylorreihe nach dem quadratischen Glied abgebrochen wird.

35

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine lineare Echokompensation im Frequenzbereich des Signals durchgeführt wird.

1/1



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 99P1216P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 00625	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/03/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 01/03/1999
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



keine der Abb.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04B3/23

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 498 369 A (TELEBIT CORP) 12. August 1992 (1992-08-12) Seite 5, Zeile 41 -Seite 6, Zeile 39; Abbildung 3 ----	1,4,9,13
A	US 5 778 055 A (PANETH ERIC ET AL) 7. Juli 1998 (1998-07-07) Spalte 6, Zeile 22 - Zeile 64; Abbildung 3 ----	
A	US 3 647 992 A (THOMAS EDMOND JOSEPH) 7. März 1972 (1972-03-07) Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 66 -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Juli 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bossen, M

Description

Nonlinear echo compensation in DMT systems

5 The invention relates to echo compensation in DMT (Discrete Multitone) systems and in particular the invention relates to the damping of nonlinear echo signals in circuit arrays for two-wire/four-wire conversion with DMT.

10

US 5,317,596 describes a method and a device for echo compensation with a signal generated with a discrete multitone modulation. It is known that Vollduplex data transmission is the simultaneous transmission of data
15 in two opposite directions with partially overlapping frequency bands. An echo occurs here as a result of a signal which is to be transmitted passing over into the receiver located at the same location, as a result of which a signal received by the opposite end is
20 superimposed and falsified. For example, an echo occurs in a telephone network if the signal transmitted by a user passes through the hybrid circuit into the user's receiver. This hybrid circuit can also be referred to as an echo channel. An echo channel can be modelled by
25 a finite number of parameters. For this reason, an echo compensator firstly estimates the parameters and then linearly folds the estimate with the transmitted signal, thus emulating the signal. The emulated echo signal which is obtained in this way is then subtracted
30 from the received signal, yielding the pure signal in an ideal case.

Echo occurs mainly owing to imprecisely adapted impedances at the hybrid connectors. Because the
35 impedances of the transmission lines are time-dependent and line-dependent, the echo compensator must be adaptive. In addition, echo compensation can be carried out both within the time domain and in the frequency domain of a signal.

Patent claims

1. A circuit array for two-wire/four-wire conversion in a DMT system, which is connected to a digital reception path (1), a digital transmission path (2) and an analog transmission/reception path (3), and which has nonlinear echo compensation means (12) in the time domain, wherein the array has a device (20) for adapting the nonlinearities in the frequency domain.
2. The circuit array as claimed in claim 1, wherein the device (20) for adapting the nonlinearities has a first linear model (21), a nonlinear model (22) and a second linear model (23).
3. The circuit array as claimed in one of the preceding claims, wherein the device (20) for adapting the nonlinearities carries out the adaptation by means of a pilot tone.
4. The circuit array as claimed in one of the preceding claims, wherein the coefficients determined in the device (20) for adapting the nonlinearities are transferred into the nonlinear echo compensation means (12).
5. The circuit array as claimed in one of claims 2 to 4, wherein the first linear model (21) and the second linear model (23) of the device (20) for adapting the nonlinearities are each formed by means of a complex number.
6. The circuit array as claimed in one of claims 2 to 5, wherein the nonlinear model (22) of the device (20) for adapting the nonlinearities is formed by an initial Taylor series.

7. The circuit array as claimed in claim 6, wherein the Taylor series of the nonlinear model (22) is calculated up to the quadratic element.
- 5 8. The circuit array as claimed in one of the preceding claims, wherein a linear echo compensation means (18) is connected in parallel with the device (20) in the frequency domain.
- 10 9. A method for damping nonlinear echo signals in a circuit array for two-wire/four-wire conversion of a signal generated with multicarrier modulation with orthogonal component channels, wherein the model formation of the nonlinearities takes place in the
15 frequency domain of the signal, while the nonlinear echo compensation takes place in the time domain of the signal.
- 20 10. The method as claimed in claim 9, wherein the modelling of the nonlinearities takes place using a pilot tone.
- 25 11. The method as claimed in one of claims 9 or 10, wherein the nonlinearities are mapped by a Taylor series.
- 30 12. The method as claimed in claim 11, wherein the Taylor series is terminated after the quadratic element.
- 35 13. The method as claimed in one of claims 9 to 13, wherein the coefficients determined by the nonlinear modelling are used to calculate the nonlinear echo compensation.
14. The method as claimed in one of claims 9 to 13, wherein the method carries out a linear echo compensation in the frequency domain of the signal.

